

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-085316

(43)Date of publication of application : 28.03.2000

(51)Int.Cl.

B60C 11/00

(21)Application number : 10-259987

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 14.09.1998

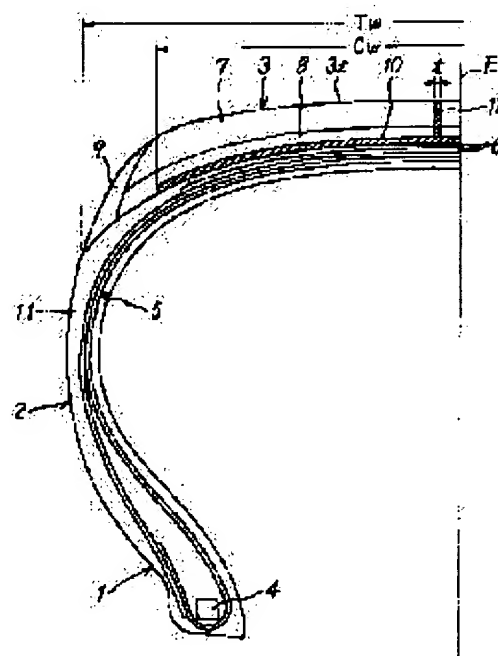
(72)Inventor : SUZUKI IWAO  
NISHIMAKI YUICHI

## (54) PNEUMATIC TIRE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accomplish both of a low rolling resistance characteristic and an excellent discharging characteristic to a road surface by providing tread under cushion rubber with a specific thickness, a specific width, and rubber physical properties showing  $\tan \delta$  and volume resistivity within specific ranges at a specific temperature and providing high conductivity rubber with rubber physical properties showing volume resistivity within a specific range at a specific temperature.

**SOLUTION:** In this pneumatic tire, a tread part is provided with a composite rubber layer constructed of tread rubber consisting of low conductivity rubber on the tire radial outside, sheet type tread under cushion rubber consisting of high conductivity rubber on the tire radial inside, and a high conductivity rubber layer extended radially from the cushion rubber to the tread part surface. The tread under cushion rubber is provided with a thickness of 0.2–1.0 mm, a width of 70% or more of the tread rubber inside face width, and rubber physical properties showing  $\tan \delta$  of 0.15–0.25 and volume resistivity within a range of 105–109  $\Omega \cdot \text{cm}$  at 25° C. The high conductivity rubber layer is provided with rubber physical properties showing volume resistivity within a range of 105–106  $\Omega \cdot \text{cm}$  at 25° C.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The bead section of a couple, and the sidewall section of a couple. The belt which consists of a rubber covering code intersection layer more than the carcass which consists of a rubber covering code layer of one or more plies which has the tread section which stands in a row in both the sidewall section, and reinforces these each part, and two-layer [ which strengthen the tread section ]. It is the pneumatic tire equipped with the above. the tread section The tread rubber which consists of low conductive rubber of a tire radial outside, and the sheet-like tread undershirt cushion rubber which consists of high conductive rubber of the tire radial inside, It has a compound rubber layer with the high conductive rubber layer prolonged in the radiation direction from this tread undershirt cushion rubber to a tread section front face. a tread undershirt cushion rubber It has the thickness within the limits of 0.2-1.0mm, and 70% or more of width of face of tread rubber inside width of face. And  $\tan \delta$  in 25 degrees C is within the limits of 0.15-0.25. The volume resistivity ( $\rho$ ) in 25 degrees C is 10<sup>5</sup>-10<sup>9</sup>. A volume resistivity [ in / 25 degrees C / it has the rubber physical properties which are within the limits of  $\omega$ -cm, and / in a high conductive rubber layer ] ( $\rho$ ) is 10<sup>4</sup>-10<sup>6</sup>. It is characterized by having the rubber physical properties which are within the limits of  $\omega$ -cm.

[Claim 2] A high conductive rubber layer is the pneumatic tire indicated to the claim 1 located in the central field of the tread section.

[Claim 3] The pneumatic tire which the tread undershirt cushion rubber indicated to the claim 1 which consists of the same rubber as a high conductive rubber layer, or 2.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to a pneumatic tire and the pneumatic tire which can reconcile more low rolling-resistance nature and the effective electric discharge nature to the road surface of static electricity generated on vehicles especially about the radial-ply tire containing low rolling-resistance air in a detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although it does not stop at vehicles and an electric-shock shock [ as opposed to crew in static electricity which carries out generating electrification into a passenger car, a truck, a bus, etc. especially ] but occasionally becomes the cause of the breakdown by spark discharge, or a vehicles fire, since static electricity generated on vehicles since the carbon black which is excellent in conductivity is usually blended with each part rubber used for a pneumatic tire so much discharges on a road surface through a tire, as for the above faults, not generating is common.

[0003] however, not only the field of economical efficiency but the demand of the low rolling-resistance tire which increased also to the pneumatic tire also at the former since much more low mpg-ized request of vehicles was markedly alike, and mounted from a viewpoint of environmental preservation especially and it corresponded to this request has become strong recently It is in the inclination for the rubber which replaced the great portion of carbon black which has a disadvantageous high hysteresis-loss property for low rolling resistance by the silica of a low hysteresis-loss property to be positively adopted as the rubber which is mainly concerned with tread rubber as a leading solution means of this demand.

[0004] or [ however, / decreasing carbon black loadings sharply ] -- or the tread rubber which considered as the minute amount and blended a lot of silicas -- an electric resistance value -- large -- going up -- consequently, the increase of the amount of electrifications of static electricity of vehicles -- the point -- the anxiety of the breakdown by the described spark discharge or a vehicles fire arises, and the fault of a noise obstacle occurring in radio reception of the electric shock shock to a human body or vehicles loading, even if it does not die to there came to arise

[0005] It is hard it saying as not necessarily thoroughgoing electrostatic-discharge meanses -- if an electrostatic-discharge means contacted the duty which discharges static electricity a conductive material of vehicles and directly instead of the pneumatic tire between vehicles and the road surface prepares in vehicles, although it will end, if an electrostatic-discharge means is without noticing even if it loses the electric-discharge effect by attrition or breakage, when requiring the time and effort of exchange at attrition or every breakage, since it rubs against a road surface or collides each other, the above-mentioned problem will arise. Moreover, although a means to form the thin cement layer of high conductive rubber in a tread section front face is also tried, this reduces the productivity of a tire, and since the cement layer of the grounding section wears out as a run of a tire progresses, it lacks in the durability of high conductivity, and is only a temporizing-means.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, for the above-mentioned fault evasion (for example, JP,8-34204,A), while arranging the tread rubber of silica subject combination to the field except the central field of tread rubber, the application tire of the extrusion tread rubber which has arranged the high conductive rubber strip which becomes the conventional carbon black abundant combination to the central field is proposed. Since the high conductive rubber field combined with the base rubber which becomes the usual carbon black combination is prepared into tread rubber according to this proposal, the low rolling-resistance pneumatic tire which surely has the electrostatic-discharge effect can be offered.

[0007] Moreover, JP,9-30212,A established the tread wing of high conductive rubber in low conductivity tread rubber both sides, respectively, the pneumatic tire with which the one side of it covers the shoulder field on the front face of a

tread, and each tread wing combines the other side with sidewall rubber was proposed, and JP,9-71112,A has proposed the pneumatic tire equipped with the high conductive rubber member which combines with the high conductive rubber layer and this rubber layer of the tire radial inside of low conductivity tread rubber, and appears in one or more places in a tread rubber front face.

[0008] in order [ however, ] to apply a high conductive rubber member to a part of tread rubber using as a low rolling-resistance tire the pneumatic tire which each aforementioned official report proposes by considering tread rubber as silica subject combination -- high conductive rubber -- it has the problem which spoils the low rolling-resistance property of \*\*\*\* sharply with the high hysteresis-loss property of a member This is the problem on which raising cannot overlook a low rolling-resistance property to the present inclination demanded. In addition, the pneumatic tire described until now is mainly a radial ply tire.

[0009] Therefore, invention indicated to the claims 1-3 of this invention aims at offering the pneumatic tire which can reconcile an advanced low rolling-resistance property and the good electric discharge property over a road surface, especially the radial-ply tire containing air, without [ without it spoils the workability of tire production, and ] giving large reconstruction to the conventional manufacturing facility, or establishing a manufacturing facility newly.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention indicated to the claim 1 of this invention The carcass which consists of a rubber covering code layer of one or more plies which has the bead section of a couple and the sidewall section of a couple, and the tread section that stands in a row in both the sidewall section, and reinforces these each part, In a pneumatic tire equipped with the belt which consists of a rubber covering code intersection layer more than two-layer [ which strengthens the tread section ] the tread section The tread rubber which consists of low conductive rubber of a tire radial outside, and the sheet-like tread undershirt cushion rubber which consists of high conductive rubber of the tire radial inside, It has a compound rubber layer with the high conductive rubber layer prolonged in the radiation direction from this tread undershirt cushion rubber to a tread section front face. a tread undershirt cushion rubber It has the thickness within the limits of 0.2-1.0mm, and 70% or more of width of face of tread rubber inside width of face. And  $\tan \delta$  in 25 degrees C is within the limits of 0.15-0.25. The volume resistivity  $\rho$  in 25 degrees C is 105-109. The volume resistivity [ in / 25 degrees C / it has the rubber physical properties which are within the limits of  $\omega$ -cm, and / in a high conductive rubber layer ]  $\rho$  is 104-106. It is the pneumatic tire characterized by having the rubber physical properties which are within the limits of  $\omega$ -cm.

[0011] There are both sides of the case of the single tread rubber which becomes single combination composition, the case where may be compound rubber of the cap rubber and base rubber from which combination composition differs mutually, and any tread rubber equips the both sides with wing-like mini sidewall rubber, and the case where it does not have in the above-mentioned tread rubber. the single tread rubber and cap rubber of tread rubber -- all -- silica subject combination and a small amount of carbon black -- \*\* -- it is rubber in which it is blended and low conductivity is shown, and while considering base rubber and mini sidewall rubber as carbon black combination, they are rubber which reduces the loadings as much as possible, and has a low hysteresis-loss property and low conductivity

[0012] In carrying out invention indicated to the claim 1, suitably, like invention indicated to the claim 2, a high conductive rubber layer is located in the central field of the tread section, and a tread undershirt cushion rubber consists of the same rubber as a high conductive rubber layer like invention indicated to the claim 3. The central field of the tread section points out the field which distributed 1/4 tread width of face at tire equatorial plane both sides, respectively here.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of a gestalt of operation of the pneumatic tire of this invention is explained based on drawing 1 - drawing 4 . Drawing 1 is the left half-section view of the radial-ply tire containing air of this invention, drawing 2 is the typical cross section of another example of the compound rubber in the tread section, drawing 3 is the typical cross section of the example of compound rubber other than the example of rubber shown in drawing 2 , and drawing 4 is the typical cross section of the example of rubber other than drawing 2 and the example of rubber shown in 3.

[0014] In drawing 1 the radial-ply tire containing air (henceforth a tire) The bead section 1 (only one side is shown) of a couple, and the sidewall section 2 (only one side is shown) of a couple, The carcass 5 which consists of a rubber covering code layer of one or more (the examples of illustration are two plies) plies which reinforces the bead section 1 of a couple, the sidewall section 2 of a couple, and the tread section 3 over between [ which has the tread section 3 which stands in a row in both the sidewall section 2, and was laid underground in the bead section 1 ] bead core 4, It has the belt 6 which consists of a rubber covering code intersection layer more than two-layer [ which strengthens the tread section 3 ] (the example of illustration is two-layer).

[0015] In the case of the tire for passenger cars, the ply codes of a carcass 5 are organic fiber codes, such as a nylon

code and a polyester code, and, in the case of the tire for a truck and buses, it is a steel code, and these plies code is covered with the high conductive rubber of the carbon black combination according to a practice, and let it be a carcass ply. The code of each class of a belt 6 is made into a steel code, and this steel code is also covered with the high conductive rubber of the carbon black combination according to a practice, it considers as the code layer of a belt 6, and the code of the layer which adjoins each other mutually is considered as the array which crosses mutually across the tire equatorial plane E.

[0016] The tread section 3 has the compound rubber layer of the wing-like mini sidewall rubber 9 of the couple located in a tire radial (it abbreviates to radial henceforth) maximum outside at the both sides of cap rubber 7, the base rubber 8 of the radial inside, and cap rubber 7 and base rubber 8, and the tread undershirt cushion rubber 10 inside [ radial ] base rubber 8. Let tread rubber be a rubber portion except the tread undershirt cushion rubber 10 here including mini sidewall rubber 9.

[0017] Since low rolling-resistance property exertion is a main role, base rubber 8 needs to stop and blend carbon black with the minimum, and cap rubber 7 is rubber which blended the silica of sufficient amount to demonstrate the rubber reinforcement effect of decreasing sharply the quantity of the loadings of the carbon black which has the conventional high hysteresis-loss property in order to demonstrate a low rolling-resistance property, and balancing the carbon black the quantity of was made decreasing, and, therefore, is low conductive rubber. moreover -- the minimum carbon black combination since it is necessary to consider as the combination composition rubber which joins mini sidewall rubber 9 to sidewall rubber 11, and is rich in crookedness-proof fatigue nature -- carrying out -- cap rubber 7 and base rubber 8 - - respectively -- \*\*\*\* -- it is different rubber

[0018] Here, after appropriating only conventional carbon black for the rubber reinforcing agent, or mainly appropriating carbon black and considering as high conductive rubber, the tread undershirt cushion rubber 10 (a slash is attached by drawing 1 ) shall have the thickness within the limits of 0.2-1.0mm, and 70% or more of width of face Cw of the total width of face Tw of tread rubber here, and joins them to the maximum outside code layer of a belt 6 directly. Moreover, for the tread undershirt cushion rubber 10, the volume resistivity [ in / 25 degrees C /  $\rho$  in 25 degrees C is within the limits of 0.15-0.25 as the rubber physical properties, and ]  $\rho$  is 105-109. It shall be within the limits of  $\omega$ -cm.

[0019] Furthermore, the tread section 3 shall join to the tread undershirt cushion rubber 10, and shall be equipped with the narrow high conductive rubber layer 12 (a slash is attached by drawing 1 ) prolonged in the radiation direction from this rubber to 3t of 3t of front faces of the tread section 3, i.e., a tread. For this rubber layer 12, the volume resistivity [ in / 25 degrees C of the high conductive rubber layer 12 / only the carbon black of predetermined loadings for example, 60 - 70 weight number of copies, is blended with a rubber reinforcing agent, and conductivity is raised, and ]  $\rho$  is 104-106. It is within the limits of  $\omega$ -cm. Moreover, as for direction thickness of the tire axis of rotation t of the high conductive rubber layer 12, within the limits of 0.1-3.0mm suits.

[0020] the rubber which constitutes the bead section 1, and a carcass 5 and a belt 6 -- since each covering rubber consists of high conductive rubber, an electric resistance value is small through the tread undershirt cushion rubber 10 between 3t of treads of the high conductive rubber layer 12 of the tread section 3 of a tire and the vehicles which were attached to the metal wheel, and static electricity therefore generated on vehicles discharges easily on a road surface through a tire

[0021] On the other hand, within the limits of 0.15-0.25, since the value of loss tangent  $\tan \delta$  is small, it cannot spoil the rolling resistance of a tire so much, the tread undershirt cushion rubber 10 can fully harness the low rolling-resistance property of tread rubber, and it becomes possible to reconcile the low rolling-resistance property which was excellent in the tire, and sufficient electrostatic-discharge property of it.

[0022] moreover, sheet-like rubber with the thin tread undershirt cushion rubber 10 -- since it is a member -- the time of tire manufacture -- a rubber sheet member -- rolling -- high efficiency -- easy -- it can prepare -- the time of tire molding of this rubber sheet member -- the composition of a belt 6 -- it will end, if the periphery of a member is made to rival, and the workability of tire manufacture is not spoiled remarkably since the tread undershirt cushion rubber 10 can be extruded together with the high conductive rubber layer 12 so that the tread undershirt cushion rubber 10 can be made into the same rubber as the high conductive rubber layer 12 and may furthermore carry out the following in this case by this invention -- the above-mentioned rubber sheet -- since manufacture and attachment of a member become unnecessary, workability is boiled markedly and improves

[0023] Moreover, the cap rubber 7, the base rubber 8, and the mini sidewall rubber 9 which are shown in drawing 1 attach a small extruder in the extrusion head of extrusion equipment conventional triple (three sets) type. The non-vulcanized quantity conductive rubber used as the high conductive rubber layer 12 or the tread undershirt cushion rubber 10 of the same gum, and high conductive rubber 12 is supplied to this small extruder. This non-vulcanized quantity conductive rubber is extruded to one with the non-vulcanized low conductive rubber used as cap rubber 7,

base rubber 8, and mini sidewall rubber 9. If an extrusion tread is really [ this ] used as a molding member, neither large reconstruction of extrusion equipment nor KUODORUPPURU (four sets) extrusion equipment will be established newly, but \*\* will also end, and the need for large sum plant-and-equipment investment is [ nothing ] and is economical.

[0024] The tread rubber which drawing 2 - drawing 4 show the tread rubber of the example which considered the tread rubber 7, 8, and 9 shown in drawing 1 as easier composition, and is shown in drawing 2 Are the example which set base rubber and the mini sidewall rubber of a couple to the same low conductive rubber 8A, and the tread rubber shown in drawing 3 Are the example which excluded base rubber 8 and was made into single cap rubber 7 and the mini sidewall rubber 9 of a couple, and the tread rubber shown in drawing 4 It is the example made only into the single cap rubber 7 which excluded base rubber 8 and the mini sidewall rubber 9 of a couple, and the high conductive rubber layer 12 combined any example with the tread undershirt cushion rubber 10, and it has appeared in 3t of treads.

[0025] In the case of the tread rubber 7 and 8A shown in drawing 2 , the tread undershirt cushion rubber 10, and the high conductive rubber layer 12 With the case of the tread rubber 7 shown in drawing 3 , 9 tread undershirt cushion rubber 10, and the high conductive rubber layer 12 The rubber sheet member for the tread undershirt cushion rubbers 10 which workability's improved when applying the unvulcanized rubber which united the whole with said triple type extrusion equipment with the equipment furnished with the small extruder, and was extruded on the occasion of molding, otherwise, was prepared independently is stuck at the time of molding. In case the tread undershirt cushion rubber 10 and the high conductive rubber layer 12 are the same gum, it ends with use of only conventional triple type extrusion equipment.

[0026] the case of the tread rubber 7 shown in drawing 4 , the tread undershirt cushion rubber 10, and the high conductive rubber layer 12 -- use of triple type extrusion equipment -- ending -- the rubber sheet for the tread undershirt cushion rubbers 10 -- attachment of a member is unnecessary and comes out of the tread undershirt cushion rubber 10 and the high conductive rubber layer 12 enough by use of the same gum, then conventional dual extrusion equipment

[0027]

[Example] With the radial ply tire for passenger cars, sizes are 195 / 65R15. According to the place which shows the composition except tread rubber to drawing 1 , an example 1 the tread rubber 7, 8, and 9 and the high conductive rubber layer 12 which are shown in drawing 1 The example 2 applied the tread rubber 7 and 8A shown in drawing 2 , the tread rubber 7 and 9 an example 3 indicates the high conductive rubber layer 12 to be to drawing 3 , the tread rubber 7 an example 4 indicates the high conductive rubber layer 12 to be to drawing 4 , and the high conductive rubber layer 12, respectively.

[0028] A gage is set to 0.3mm and it is referred to as width-of-face  $C_w = 0.85 \times T_w$ , and the tread undershirt cushion rubber 10 and the rubber of the high conductive rubber layer 12 are made into the same rubber, this rubber is rubber of the below-mentioned sign J, and the tread undershirt cushion rubber 10 is  $\tan \delta = 0.22$  and a volume resistivity  $\rho = 1.0 \times 10^5$ . It is  $\Omega \cdot \text{cm}$ . Thickness  $t$  of the high conductive rubber layer 12 could be 1.5mm. A carcass 5 is the rubber enveloping layer of the polyester code of 1670D/2 of two plies, and a belt 6 is the rubber enveloping layer of a two-layer steel code.

[0029] in order to evaluate the effect of the tire of examples 1-4, the tire of the conventional examples 1-3 which are not equipped with the high conductive rubber layer 12 and the tire which are the conventional examples 4 and 5 which prepared the high conductive rubber layer between base rubber and 3t of treads were prepared The tire of the conventional examples 1-5 removes tread rubber, and is \*\*. All others were doubled with the example.

[0030] It is measurement of (i) rolling resistance, using the tire of examples 1-4, and the tire of the conventional examples 1-5 as a sample offering tire.;

(ii) Measurement of the electric resistance value ( $\Omega$ ) from the bead section 1 in 25 degrees C in a new article tire to 3t of tread section treads;

(iii) tread rubber 50% -- measurement [ of the electric resistance value ( $\Omega$ ) from the bead section 1 in 25 degrees C of the tire at the time of wear to 3t of tread section treads ];

However, the above (ii) The electric resistance value ( $\Omega$ ) of a term and (iii) a term is a value when measuring the electric resistance between a rim and a plate, after pressing the tire attached to the metal rim by the predetermined load on the metal plate.

(iv) Workability evaluation;

(v) Plant-and-equipment investment evaluation;

It \*\*\*\*\* (ed). These (i) The result of - (v) is shown in Table 1 with the tread rubber composition of each sample offering tire, and the item of the high conductive rubber layer 12.

[0031] In Table 1, the tread undershirt cushion rubber 10 was written as TUC rubber, and rolling resistance was

expressed with the coefficient, it was written as RRC, and this RRC was considered as the index display which sets the tire of the conventional example 1 to 100. Size I see of a value is good. moreover, workability evaluation and facility (investment) evaluation -- being bad -- x mark -- being good -- O mark -- very much -- being good -- O mark indicated [0032] Moreover, in Table 1, Sign F is low hysteresis-loss low conductive rubber of silica combination, Sign G is low hysteresis-loss low conductive rubber of carbon black combination, and Signs H and J are high hysteresis-loss quantity conductive rubber of carbon black combination. Sign J is as above-mentioned rubber of  $\tan\delta=0.22$ , and 25-degree C volume-resistivity  $\rho=1 \times 10^5$  and cm. In addition, the cement of high conductive rubber which aimed at the conductive improvement described previously was applied only to the tire of the conventional example 2. the mini sidewall rubber applied to the tire of examples 1-3, and the tire of the conventional examples 1-5 -- all the carbon black combination -- it is the same rubber

[0033]

[Table 1]

項 目	従 来 例					実 施 例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
キャップゴム7	F	F	F	F	F	F	F	F	F
ベースゴム8	G	G	H	G	H	G	G	無し	無し
TUCゴム10	J	J	J	J	J	J	J	J	J
高導電性ゴム層12	無し	無し	無し	G	H	J	J	J	J
セメント塗布有無	無し	有り	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
RRC (指数)	100	99	95	100	95	100	100	93	93
新品タイヤ時 電気抵抗値 ( $\Omega$ )	$10^{11}$	$10^7$	$10^{11}$	$10^{11}$	$10^7$	$10^8$	$10^8$	$10^8$	$10^8$
50%摩耗タイヤ時 電気抵抗値 ( $\Omega$ )	$10^{11}$	$10^8$	$10^{11}$	$10^{11}$	$10^7$	$10^8$	$10^8$	$10^8$	$10^8$
作業性評価	○	×	○	○	○	○	○	○	◎
設備評価	○	×	○	○	○	○	◎	◎	◎

[0034] the low rolling-resistance property that the tire of examples 1 and 2 does not change at all with the conventional example tire 1 from the result shown in Table 1 -- having -- few decreasing rates also with the tire of examples 3 and 4 -- stopping -- moreover -- a new article tire and tread rubber 50% -- it turns out that the good conductivity which does not change with the tire at the time of wear is shown, it compares with the conventional example tire, and coexistence with a low rolling-resistance property and the good electric discharge property over a road surface is attained Moreover, workability and the check result in respect of a facility also show the conventional example tire and the good result more than equivalent.

[0035]

[Effect of the Invention] According to invention indicated to the claims 1-4 of this invention, the pneumatic tire which can reconcile the outstanding low rolling-resistance property and the electric discharge property to a good road surface can be offered, without [ without it spoils workability, and ] being accompanied by large sum plant-and-equipment investment.

[Translation done.]

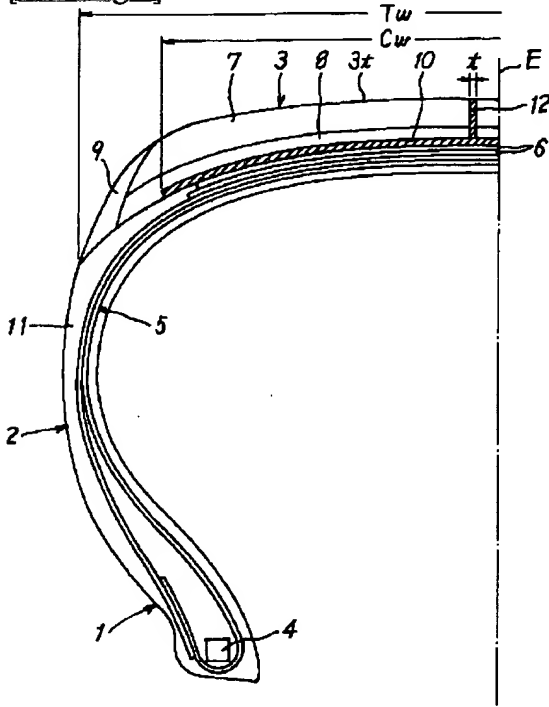
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

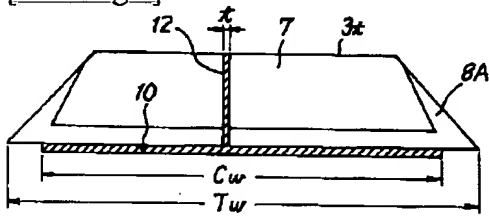
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

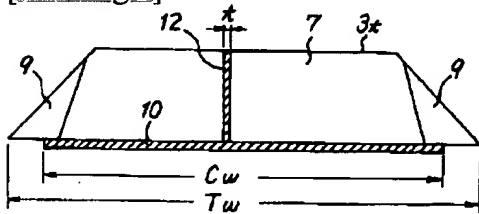
[Drawing 1]



[Drawing 2]

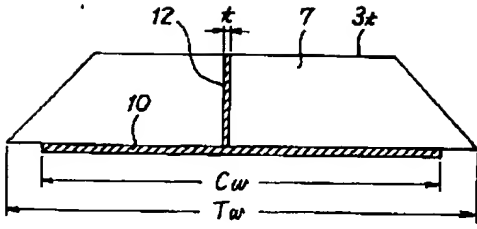


[Drawing 3]



[Drawing 4]





[Translation done.]

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000085316  
PUBLICATION DATE : 28-03-00

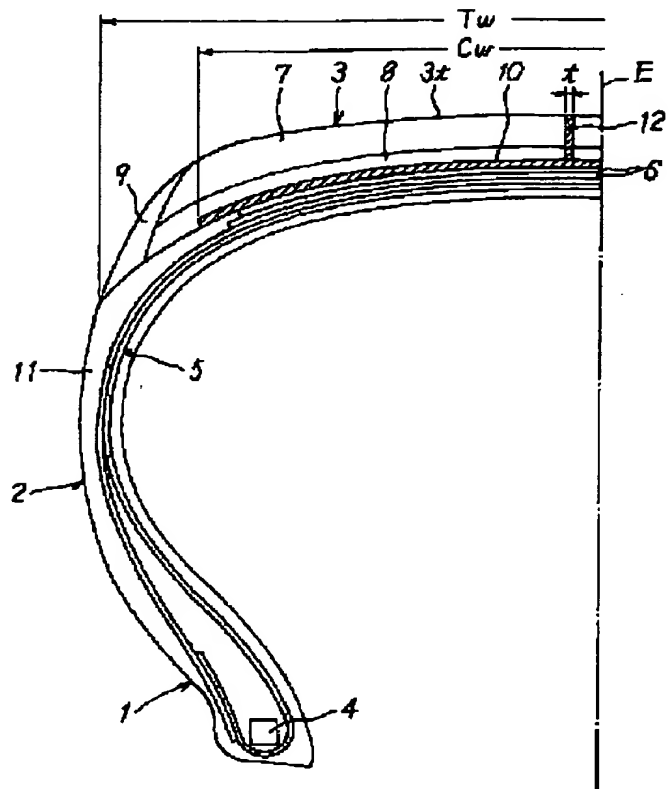
APPLICATION DATE : 14-09-98  
APPLICATION NUMBER : 10259987

APPLICANT : BRIDGESTONE CORP;

INVENTOR : NISHIMAKI YUICHI;

INT.CL. : B60C 11/00

TITLE : PNEUMATIC TIRE



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To accomplish both of a low rolling resistance characteristic and an excellent discharging characteristic to a road surface by providing tread under cushion rubber with a specific thickness, a specific width, and rubber physical properties showing  $\tan \delta$  and volume resistivity within specific ranges at a specific temperature and providing high conductivity rubber with rubber physical properties showing volume resistivity within a specific range at a specific temperature.

**SOLUTION:** In this pneumatic tire, a tread part is provided with a composite rubber layer constructed of tread rubber consisting of low conductivity rubber on the tire radial outside, sheet type tread under cushion rubber consisting of high conductivity rubber on the tire radial inside, and a high conductivity rubber layer extended radially from the cushion rubber to the tread part surface. The tread under cushion rubber is provided with a thickness of 0.2-1.0 mm, a width of 70% or more of the tread rubber inside face width, and rubber physical properties showing  $\tan \delta$  of 0.15-0.25 and volume resistivity within a range of 105-109  $\Omega \cdot \text{cm}$  at 25°C. The high conductivity rubber layer is provided with rubber physical properties showing volume resistivity within a range of 105-106  $\Omega \cdot \text{cm}$  at 25°C.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-085316

(43)Date of publication of application : 28.03.2000

11017 U.S. PTO

09/893394



(51)Int.Cl.

B60C 11/00

(21)Application number : 10-259987

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 14.09.1998

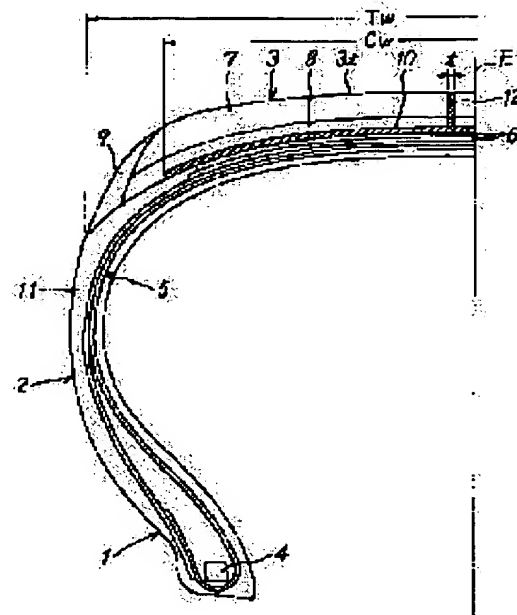
(72)Inventor : SUZUKI IWAO  
NISHIMAKI YUICHI

## (54) PNEUMATIC TIRE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accomplish both of a low rolling resistance characteristic and an excellent discharging characteristic to a road surface by providing tread under cushion rubber with a specific thickness, a specific width, and rubber physical properties showing  $\tan \delta$  and volume resistivity within specific ranges at a specific temperature and providing high conductivity rubber with rubber physical properties showing volume resistivity within a specific range at a specific temperature.

**SOLUTION:** In this pneumatic tire, a tread part is provided with a composite rubber layer constructed of tread rubber consisting of low conductivity rubber on the tire radial outside, sheet type tread under cushion rubber consisting of high conductivity rubber on the tire radial inside, and a high conductivity rubber layer extended radially from the cushion rubber to the tread part surface. The tread under cushion rubber is provided with a thickness of 0.2-1.0 mm, a width of 70% or more of the tread rubber inside face width, and rubber physical properties showing  $\tan \delta$  of 0.15-0.25 and volume resistivity within a range of  $10^5$ - $10^9 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$  at  $25^\circ \text{ C}$ . The high conductivity rubber layer is provided with rubber physical properties showing volume resistivity within a range of  $10^5$ - $10^6 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$  at  $25^\circ \text{ C}$ .



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-85316  
(P2000-85316A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 C 11/00

識別記号

F I

B 6 0 C 11/00

テーマコード(参考)

D

B

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-259987

(22) 出願日

平成10年9月14日 (1998.9.14)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 鈴木 巖

東京都小平市小川東町3-3-9-304

(72) 発明者 西牧 優一

埼玉県所沢市上山口128-11

(74) 代理人 100059258

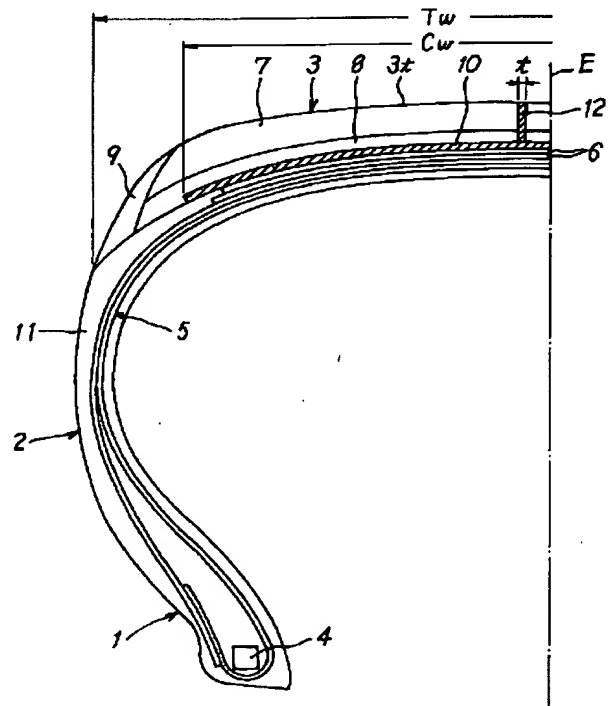
弁理士 杉村 暁秀 (外8名)

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 作業性を損なわず、設備投資を抑えて優れた低転がり抵抗と路面への十分な静電気放電特性とを両立させる空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 トレッド部は低導電性ゴムのトレッドゴムと、その内側の高導電性ゴムのトレッドアンダークッションゴムと該ゴムからトレッド部表面まで放射方向に延びる高導電性ゴム層とを有し、トレッドアンダークッションゴムは0.2~1.0mmの厚さとトレッドゴム内面幅の70%以上の幅とを有し、 $\tan \delta$ が0.15~0.25であり体積抵抗率 $\rho$ が $10^5 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ のゴム物性を有し、高導電性ゴム層は体積抵抗率 $\rho$ が $10^1 \sim 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ のゴム物性を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対のビード部及び一対のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、これら各部を補強する 1 ブレイ以上のゴム被覆コード層よりなるカーカスと、トレッド部を強化する 2 層以上のゴム被覆コード交差層よりなるベルトとを備える空気入りタイヤにおいて、

トレッド部は、タイヤ半径方向外側の低導電性ゴムからなるトレッドゴムと、タイヤ半径方向内側の高導電性ゴムからなるシート状トレッドアンダークッションゴムと、該トレッドアンダークッションゴムからトレッド部表面まで放射方向に延びる高導電性ゴム層との複合ゴム層を有し、

トレッドアンダークッションゴムは、0. 2 ～ 1. 0 m m の範囲内の厚さと、トレッドゴム内面幅の 7 0 % 以上の幅とを有し、かつ 2 5 ℃ における  $\tan \delta$  が 0. 1 5 ～ 0. 2 5 の範囲内にあり、2 5 ℃ における体積抵抗率 ( $\rho$ ) が  $1 0^5 \sim 1 0^8 \Omega \cdot \text{cm}$  の範囲内にあるゴム物性を有し、

高導電性ゴム層は、2 5 ℃ における体積抵抗率 ( $\rho$ ) が  $1 0^4 \sim 1 0^6 \Omega \cdot \text{cm}$  の範囲内にあるゴム物性を有することを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項 2】 高導電性ゴム層は、トレッド部の中央領域内に位置する請求項 1 に記載した空気入りタイヤ。

【請求項 3】 トレッドアンダークッションゴムが、高導電性ゴム層と同一ゴムからなる請求項 1 又は 2 に記載した空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 この発明は、空気入りタイヤ、より詳細には低転がり抵抗空気入りラジアルタイヤに関し、特に、低転がり抵抗性と、車両に発生する静電気の路面に対する有効な放電性とを両立させることができる空気入りタイヤに関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】 車両、なかでも乗用車やトラック及びバスなどに発生帯電する静電気は乗員に対する電撃ショックに止まらず、時には火花放電による車両故障や車両火災の原因となるが、通常、空気入りタイヤに使用する各部ゴムには導電性に優れるカーボンブラックが多量に配合されているため、車両に発生する静電気はタイヤを介し路面に放電されるため、上記のような不具合は発生しないのが普通である。

【0 0 0 3】 ところが最近では経済性の面ばかりでなく特に環境保全の観点から車両の一層の低燃費化要望が格段に高まり、この要望に対応するため空気入りタイヤにも従来にも増した低転がり抵抗タイヤの要求が強まっている。この要求の有力な解決手段としてトレッドゴムを主とするゴムに、低転がり抵抗には不利な高ヒステリシス

リシスロス特性のシリカに置換したゴムが積極的に採用される傾向にある。

【0 0 0 4】 しかしカーボンブラック配合量を大幅に減少させるか又は微量とし多量のシリカを配合したトレッドゴムは電気抵抗値が大幅に上昇し、その結果、車両の静電気の帯電量が増し先に述べた火花放電による車両故障や車両火災のうれいが生じ、そこまでゆかなくとも人体への電撃ショックや車両搭載のラジオ受信にノイズ障害が発生するなどの不具合が生じるようになった。

【0 0 0 5】 車両と路面との間で静電気を放電する役目を空気入りタイヤに代わり、車両の導電性材料と直接接触させた静電気放電手段を車両に設ければ済むとはいえず、静電気放電手段は路面と擦れ合ったり衝突し合ったりするので摩擦や破損の都度、交換の手間を要する上、摩擦や破損により放電効果を失っても気付かずにいれば上記の問題が生じるなど、必ずしも万全な静電気放電手段とはいいがたい。またトレッド部表面に高導電性ゴムの薄いセメント層を形成する手段も試みられているが、これはタイヤの生産性を低下させ、かつタイヤの走行が進むにつれ接地部のセメント層が磨滅するので高導電性の持続性に欠け、糊塗の手段に過ぎない。

## 【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、上記不具合回避のため、例えば特開平 8 - 3 4 2 0 4 号公報では、トレッドゴムの中央領域を除く領域にシリカ主体配合のトレッドゴムを配置すると共に中央領域に従来のカーボンブラック多量配合になる高導電性ゴムストリップを配置した押出トレッドゴムの適用タイヤを提案している。この提案によれば通常のカーボンブラック配合になるベースゴムと結合する高導電性ゴム領域をトレッドゴム中に設けているので、確かに静電気放電効果を有する低転がり抵抗空気入りタイヤを提供することができる。

【0 0 0 7】 また特開平 9 - 3 0 2 1 2 号公報は、低導電性トレッドゴム両側にそれぞれ高導電性ゴムのトレッドウイングを設け、各トレッドウイングはその一方側がトレッド表面のショルダ領域を覆い、他方側をサイドウォールゴムに結合させる空気入りタイヤを提案し、特開平 9 - 7 1 1 1 2 号公報は、低導電性トレッドゴムのタイヤ半径方向内側の高導電性ゴム層と、このゴム層に結合しトレッドゴム表面に 1 箇所以上で現れる高導電性ゴム部材とを備える空気入りタイヤを提案している。

【0 0 0 8】 しかし前記各公報が提案する空気入りタイヤは、トレッドゴムをシリカ主体配合として低転がり抵抗タイヤとしているのに、高導電性ゴム部材をトレッドゴムの一部に適用するため、高導電性ゴム部材の高ヒステリシスロス特性により折角の低転がり抵抗特性を大幅に損ねる問題を抱えている。このことは、低転がり抵抗特性を少しでも高めることが要求されている現在の傾向に対し看過し得ない問題である。なおこれまで述べた空気入りタイヤは主としてラジアルプライタイヤのことで

ある。

【0009】従ってこの発明の請求項1～3に記載した発明は、タイヤ生産の作業性を損ねることなく、また従来の製造設備に大幅な改造を施したり、製造設備を新設することなく、高度な低転がり抵抗特性と、路面に対する良好な放電特性とを両立させることができる空気入りタイヤ、特に空気入りラジアルタイヤを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の請求項1に記載した発明は、一对のビード部及び一对のサイドウォール部と、両サイドウォール部に連なるトレッド部とを有し、これら各部を補強する1プライ以上のゴム被覆コード層よりなるカーカスと、トレッド部を強化する2層以上のゴム被覆コード交差層よりなるベルトとを備える空気入りタイヤにおいて、トレッド部は、タイヤ半径方向外側の低導電性ゴムからなるトレッドゴムと、タイヤ半径方向内側の高導電性ゴムからなるシート状トレッドアンダークッションゴムと、該トレッドアンダークッションゴムからトレッド部表面まで放射方向に延びる高導電性ゴム層との複合ゴム層を有し、トレッドアンダークッションゴムは、0.2～1.0mmの範囲内の厚さと、トレッドゴム内面幅の70%以上の幅とを有し、かつ25℃における $\tan \delta$ が0.15～0.25の範囲内にあり、25℃における体積抵抗率 $\rho$ が $10^5 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内にあるゴム物性を有し、高導電性ゴム層は、25℃における体積抵抗率 $\rho$ が $10^4 \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内にあるゴム物性を有することを特徴とする空気入りタイヤである。

【0011】上記のトレッドゴムには、単一の配合組成になる単一トレッドゴムの場合と、互いに配合組成が異なるキャップゴムとベースゴムとの複合ゴムの場合とがあり、いずれのトレッドゴムもその両側にウイング状のミニサイドウォールゴムを備える場合と、備えない場合との双方がある。トレッドゴムの単一トレッドゴム及びキャップゴムは全て、シリカ主体配合、そして少量のカーボンブラックの従たる配合になり、低導電性を示すゴムであり、ベースゴムとミニサイドウォールゴムとはカーボンブラック配合とする一方で、その配合量を極力減らし、低ヒステリシスロス特性と低導電性とを有するゴムである。

【0012】請求項1に記載した発明を実施するに当たり、好適には、請求項2に記載した発明のように、高導電性ゴム層は、トレッド部の中央領域内に位置し、請求項3に記載した発明のように、トレッドアンダークッションゴムが、高導電性ゴム層と同一ゴムからなるものである。ここにトレッド部の中央領域とはトレッド幅の1/4幅をタイヤ赤道面両側にそれぞれ振り分けた領域を指す。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の空気入りタイヤの実施の形態例を図1～図4に基づき説明する。図1は、この発明の空気入りラジアルタイヤの左半断面図であり、図2は、トレッド部における複合ゴムの別の例の模式的断面図であり、図3は、図2に示すゴム例とは別の複合ゴム例の模式的断面図であり、図4は、図2、3に示すゴム例とは別のゴム例の模式的断面図である。

【0014】図1において、空気入りラジアルタイヤ（以下タイヤという）は、一对のビード部1（片側のみ示す）と、一对のサイドウォール部2（片側のみ示す）と、両サイドウォール部2に連なるトレッド部3とを有し、ビード部1内に埋設したビードコア4相互間にわたり一对のビード部1、一对のサイドウォール部2及びトレッド部3を補強する1プライ以上（図示例は2プライ）のゴム被覆コード層よりなるカーカス5と、トレッド部3を強化する2層以上（図示例は2層）のゴム被覆コード交差層よりなるベルト6を備える。

【0015】カーカス5のプライコードは、乗用車用タイヤの場合はナイロンコード、ポリエステルコードなどの有機繊維コードであり、トラック及びバス用タイヤの場合はスチールコードであり、これらプライコードは慣例に従うカーボンブラック配合の高導電性ゴムで被覆してカーカスプライとする。ベルト6の各層のコードはスチールコードとし、このスチールコードも慣例に従うカーボンブラック配合の高導電性ゴムで被覆してベルト6のコード層とし、互いに隣り合う層のコードはタイヤ赤道面Eを挟み互いに交差する配列とする。

【0016】トレッド部3は、タイヤ半径方向（以降は半径方向と略す）最外側にキャップゴム7と、その半径方向内側のベースゴム8と、キャップゴム7及びベースゴム8の両側に位置する一对のウイング状ミニサイドウォールゴム9と、ベースゴム8の半径方向内側のトレッドアンダークッションゴム10との複合ゴム層を有する。ここでトレッドゴムは、ミニサイドウォールゴム9を含み、トレッドアンダークッションゴム10を除くゴム部分とする。

【0017】キャップゴム7は、低転がり抵抗特性を発揮させるため従来の高ヒステリシスロス特性を有するカーボンブラックの配合量を大幅に減量し、減量させたカーボンブラックに見合うゴム補強効果を発揮させるに十分な量のシリカを配合したゴムであり、ベースゴム8は、低転がり抵抗特性発揮が主たる役割であるからカーボンブラックを最小限度に止めて配合することが必要であり、よって低導電性ゴムである。またミニサイドウォールゴム9は、サイドウォールゴム11と接合し、耐屈曲疲労性に富む配合組成ゴムとする必要があるため最小限度のカーボンブラック配合とし、キャップゴム7及びベースゴム8それぞれとは異なるゴムである。

【0018】ここに、トレッドアンダークッションゴム10（図1で斜線を付す）は、ゴム補強剤に従来のカー

ポンブラックのみを充当するか又は主としてカーボンブラックを充当して高導電性ゴムとした上で、0.2~1.0mmの範囲内の厚さと、トレッドゴムの総幅Twの70%以上の幅Cwとを有するものとし、ベルト6の最外側コード層に直接接合する。またトレッドアンダークッションゴム10は、そのゴム物性として、25℃における $\tan \delta$ が0.15~0.25の範囲内にあり、かつ25℃における体積抵抗率 $\rho$ が $10^4 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内にあるものとする。

【0019】さらにトレッド部3は、トレッドアンダークッションゴム10と接合し、該ゴムからトレッド部3の表面3t、すなわち踏面3tまで放射方向に延びる幅狭の高導電性ゴム層12(図1で斜線を付す)を備えるものとする。該ゴム層12は、ゴム補強剤に所定配合量、例えば60~70重量部数のカーボンブラックのみを配合して導電性を高め、高導電性ゴム層12の25℃における体積抵抗率 $\rho$ は $10^4 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内にある。また高導電性ゴム層12のタイヤ回転軸方向厚さtは0.1~3.0mmの範囲内が適合する。

【0020】ビード部1を構成するゴムと、カーカス5及びベルト6それぞれの被覆ゴムとは高導電性ゴムからなるので、金属ホイールに組み付けたタイヤのトレッド部3の高導電性ゴム層12の踏面3tと車両との間は、トレッドアンダークッションゴム10を介して電気抵抗値が小さく、よって車両に発生する静電気はタイヤを介し路面に容易に放電される。

【0021】その一方で、トレッドアンダークッションゴム10は損失正接 $\tan \delta$ の値が0.15~0.25の範囲内と小さいのでタイヤの転がり抵抗をそれほど損なうことはなく、トレッドゴムの低転がり抵抗特性を十分に活かすことができ、タイヤの優れた低転がり抵抗特性と十分な静電気放電特性とを両立させることが可能となる。

【0022】またトレッドアンダークッションゴム10は薄いシート状ゴム部材であるから、タイヤ製造の際に、ゴムシート部材は圧延により高能率で容易に準備することができ、このゴムシート部材をタイヤ成型の際にベルト6の構成部材の外周に張合わせれば済み、タイヤ製造の作業性を著しく損なうこともない。さらにこの発明ではトレッドアンダークッションゴム10を高導電性ゴム層12と同じゴムとすることができ、この場合は下記するようにトレッドアンダークッションゴム10は高導電性ゴム層12と一緒に押出すことができるので、上記のゴムシート部材の製造や張付けは不要となるので作業性は格段に向上する。

【0023】また図1に示すキャップゴム7、ベースゴム8及びミニサイドウォールゴム9は従来のトリプル(3基)タイプの押出装置の押出ヘッドに小型押出機を取付け、この小型押出機に高導電性ゴム層12又は、同一ゴム質のトレッドアンダークッションゴム10及び高

導電性ゴム12となる未加硫高導電性ゴムを供給し、この未加硫高導電性ゴムをキャップゴム7、ベースゴム8及びミニサイドウォールゴム9となる未加硫低導電性ゴムと共に一体に押出し、この一体押出トレッドを成型部材として用いれば押出装置の大幅改造やクォドルプル(4基)押出装置を新設せずとも済み、多額な設備投資の必要はなく経済的である。

【0024】図2~図4は、図1に示すトレッドゴム7、8、9をより簡単な構成とした例のトレッドゴムを示し、図2に示すトレッドゴムは、ベースゴムと一對のミニサイドウォールゴムとを同一の低導電性ゴム8Aとした例であり、図3に示すトレッドゴムは、ベースゴム8を省き単一キャップゴム7と一對のミニサイドウォールゴム9とした例であり、図4に示すトレッドゴムは、ベースゴム8と一對のミニサイドウォールゴム9とを省いた単一キャップゴム7のみとした例であり、いずれの例も高導電性ゴム層12は、トレッドアンダークッションゴム10と結合し、踏面3tに現れている。

【0025】図2に示すトレッドゴム7、8A、トレッドアンダークッションゴム10及び高導電性ゴム層12の場合と、図3に示すトレッドゴム7、9トレッドアンダークッションゴム10及び高導電性ゴム層12の場合とは、前記したトリプルタイプ押出装置に小形押出機を取付けた装置により全体を一体化して押出した未加硫ゴムを成型の際に適用すれば作業性は向上し、そうでなければ別に準備したトレッドアンダークッションゴム10用ゴムシート部材を成型時に張付ける。トレッドアンダークッションゴム10と高導電性ゴム層12とが同一ゴム質の際は従来のトリプルタイプ押出装置のみの使用で済む。

【0026】図4に示すトレッドゴム7、トレッドアンダークッションゴム10及び高導電性ゴム層12の場合は、トリプルタイプ押出装置の使用で済み、トレッドアンダークッションゴム10用ゴムシート部材の張付けは不要であり、トレッドアンダークッションゴム10と高導電性ゴム層12とを同一ゴム質とすれば従来のデュアル押出装置の使用で十分である。

【0027】

【実施例】乗用車用ラジアルブライタイヤで、サイズは195/65R15であり、トレッドゴムを除く構成は図1に示すところに従い、実施例1は図1に示すトレッドゴム7、8、9と高導電性ゴム層12を、実施例2は図2に示すトレッドゴム7、8Aと高導電性ゴム層12を、実施例3は図3に示すトレッドゴム7、9と高導電性ゴム層12を、実施例4は図4に示すトレッドゴム7と高導電性ゴム層12をそれぞれ適用した。

【0028】トレッドアンダークッションゴム10は、ゲージを0.3mmとし、幅Cw=0.85×Twとし、トレッドアンダークッションゴム10と高導電性ゴム層12のゴムは同一ゴムとし、このゴムは後述の符号

Jのゴムであり、 $\tan \delta = 0.22$ 、体積抵抗率  $\rho = 1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$  である。高導電性ゴム層12の厚さtは1.5mmとした。カーカス5は2プライの1670D/2のポリエステルコードのゴム被覆層であり、ベルト6は2層のスチールコードのゴム被覆層である。

【0029】実施例1～4のタイヤの効果を評価するため、高導電性ゴム層12を備えていない従来例1～3のタイヤと、高導電性ゴム層をベースゴムと路面3tとの間に設けた従来例4、5のタイヤとを準備した。従来例1～5のタイヤはトレッドゴムを除き、他は全て実施例に合わせた。

【0030】実施例1～4のタイヤと従来例1～5のタイヤを供試タイヤとして、

(i) 転がり抵抗の測定；

(ii) 新品タイヤでの25℃におけるビード部1からトレッド部路面3tまでの電気抵抗値 ( $\Omega$ ) の測定；

(iii) トレッドゴム50%摩耗時のタイヤの25℃におけるビード部1からトレッド部路面3tまでの電気抵抗値 ( $\Omega$ ) の測定；

但し、上記(ii)項及び(iii)項の電気抵抗値 ( $\Omega$ ) は、金属製のリムに組み付けたタイヤを金属製平板に所定荷重で押圧した上で、リムと平板との間の電気抵抗を測定したときの値である。

(iv) 作業性評価；

(v) 設備投資評価；

を実施した。これら(i)～(v)の結果を、各供試タイヤのトレッドゴム構成及び高導電性ゴム層12の諸元と共に表1に示す。

【0031】表1では、トレッドアンダークッションゴム10をTUCゴムと略記し、転がり抵抗を係数であらわしRRCと略記し、このRRCを従来例1のタイヤを100とする指数表示とした。値は大なるほど良い。また作業性評価、設備(投資)評価は、悪いは×印、良いは○印、非常に良いは◎印で記載した。

【0032】また表1において、符号Fはシリカ配合の低ヒステリシスロス低導電性ゴムであり、符号Gはカーボンブラック配合の低ヒステリシスロス低導電性ゴムであり、符号H、Jはカーボンブラック配合の高ヒステリシスロス高導電性ゴムである。符号Jは前述の通り  $\tan \delta = 0.22$ 、25℃での体積抵抗率  $\rho = 1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$  のゴムである。なお先に述べた導電性向上を狙った高導電性ゴムのセメントは従来例2のタイヤのみに塗布した。実施例1～3のタイヤ及び従来例1～5のタイヤに適用したミニサイドウォールゴムはカーボンブラック配合の全て同一ゴムである。

【0033】

【表1】

項 目	従 来 例					実 施 例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
キャップゴム7	F	F	F	F	F	F	F	F	F
ベースゴム8	G	G	H	G	H	G	G	無し	無し
TUCゴム10	J	J	J	J	J	J	J	J	J
高導電性ゴム層12	無し	無し	無し	G	H	J	J	J	J
セメント塗布有無	無し	有り	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
RRC (指数)	100	99	95	100	95	100	100	93	93
新品タイヤ時 電気抵抗値 ( $\Omega$ )	$10^{11}$	$10^7$	$10^{11}$	$10^{11}$	$10^7$	$10^6$	$10^6$	$10^6$	$10^6$
50%摩耗タイヤ時 電気抵抗値 ( $\Omega$ )	$10^{11}$	$10^{10}$	$10^{11}$	$10^{11}$	$10^7$	$10^6$	$10^6$	$10^6$	$10^6$
作業性評価	○	×	○	○	○	○	○	○	◎
設備評価	○	×	○	○	○	○	◎	◎	◎

【0034】表1に示す結果から、実施例1、2のタイヤは従来例タイヤ1と全く変わらぬ低転がり抵抗特性を備え、実施例3、4のタイヤでも僅かな低下率に止まり、しかも新品タイヤとトレッドゴム50%摩耗時のタイヤとで変わらぬ良好な導電性を示し、従来例タイヤに比し低転がり抵抗特性と路面に対する良好な放電特性との両立が達成されていることが分かる。また作業性及び設備面でのチェック結果も従来例タイヤと同等以上の好結果を示している。

【0035】

【発明の効果】この発明の請求項1～4に記載した発明によれば、作業性を損なうことなく、かつ多額な設備投資を伴うことなく、優れた低転がり抵抗特性と良好な路

面への放電特性とを両立させることが可能な空気入りタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態例の空気入りタイヤの左半断面図である。

【図2】この発明による他の例のトレッドゴムとトレッドアンダークッションゴムとの模式的断面図である。

【図3】図2に示す例とは別のトレッドゴムとトレッドアンダークッションゴムとの模式的断面図である。

【図4】他の例のトレッドゴムとトレッドアンダークッションゴムとの模式的断面図である。

【符号の説明】

1 ビード部



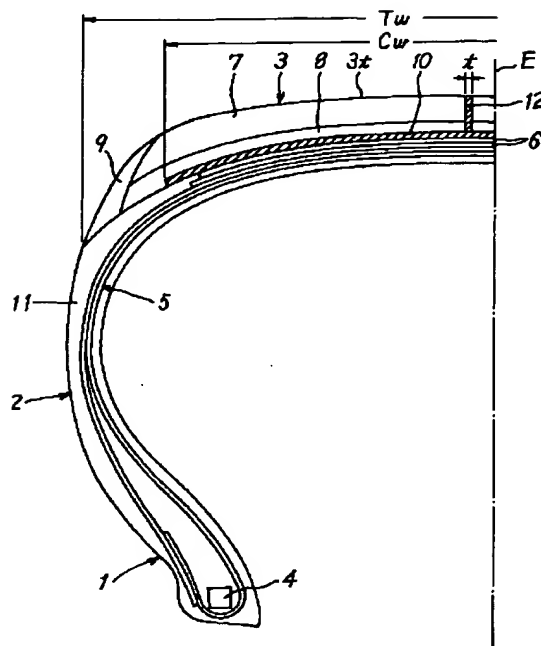
9

10

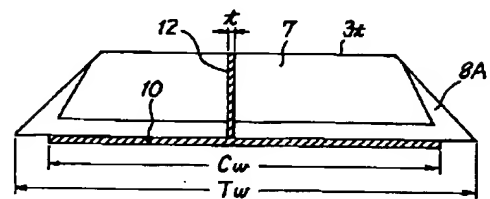
- 2 サイドウォール部
- 3 トレッド部
- 3 t 踏面
- 4 ビードコア
- 5 カーカス
- 6 ベルト
- 7 キャップゴム
- 8 ベースゴム

- 9 ミニサイドウォールゴム
- 10 トレッドアンダークッションゴム
- 11 サイドウォールゴム
- 12 高導電性ゴム層
- t 高導電性ゴム厚さ
- Tw トレッドゴム最大幅
- Cw トレッドアンダークッションゴム幅
- E タイヤ赤道面

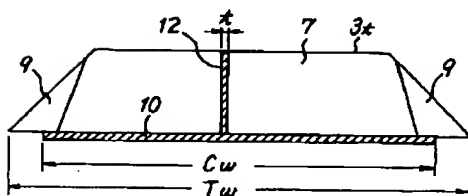
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

